

No.737 平成23年度海洋発電システムの標準化に関する調査研究

2016年8月23日

株式会社ユニバーサルエネルギー研究所

技術顧問 田中 忠良 ほか

近年、気候変動問題への対応、新エネルギーの安定供給、新産業の育成等の観点から、世界的に海洋エネルギー開発への関心が急速に高まってきている。特に、英国を中心とする欧州各国、米国、カナダ、豪州等に加え、韓国、中国が先進的に取り組みを強化している。欧米各国は海洋発電分野の国際標準化に向けた取り組みを開始し、2007年、国際電気標準会議（IEC）は、IEC/TC114を組織した。TC114の設立の目的は、海洋エネルギー変換機の性能評価と海洋エネルギー資源量評価の標準化である。

一方、日本では、2010年6月に閣議決定した「エネルギー基本計画」や「新成長戦略」に海洋エネルギー開発を盛り込み、太陽光や風力に次ぐ、新成長分野として積極的に推進していく方向にあるが、欧米諸国に遅れをとっている状況である。

海洋エネルギー発電システムを開発する場合は、対象とする海洋エネルギーの特徴や資源量に応じたシステムの開発とそれを統合するエンジニアリング力が必要不可欠である。世界各国で開発される海洋発電システムは、各国の海象条件や社会システム等の事情を反映した特徴を備えたシステムであることから、日本の特徴や事情を国際標準化に反映させることが重要である。

日本で開発中の海洋発電システムはジャイロ式波力発電、ループ式海流発電等、固有の方式が多くある。そのため、TC114国内委員会の審議検討等を通じて、日本の技術に即した提案や意見を国際標準へ反映させることにより、日本が開発する海洋発電システムの国際競争力の強化を図ることができる。具体的には、IEC/TC114の国内委員会と協力して、海洋発電システムの専門家からなる「海洋発電システム国際標準化戦略委員会」を設置し、より広範かつ専門的な意見の収集と効果的な提案や意見表明を行うものである。

【戦略委員会及び部会の関係】

一般財団法人エンジニアリング協会（ENAA）内に「海洋発電システム国際標準化戦略委員会」（以下、戦略委員会）を設置し、戦略委員会の下に専門部会を設けた。専門部会は、波力発電標準化専門部会、潮流・海流発電標準化専門部会、海洋温度差発電標準化専門部会、係留システム標準化専門部会の4専門分科会を設けた。各専門分科会では、国内の研究開発者等からの国際規格化提案、海外規格化提案に対する意見等についての調査、検討、取りまとめを行う。取りまとめ結果については戦略委員会及びTC114国内委員会の検討を経て、国際規格への反映を図る。また、「海洋発電システム標準化基礎調査」を公募による外部委託により実施している。

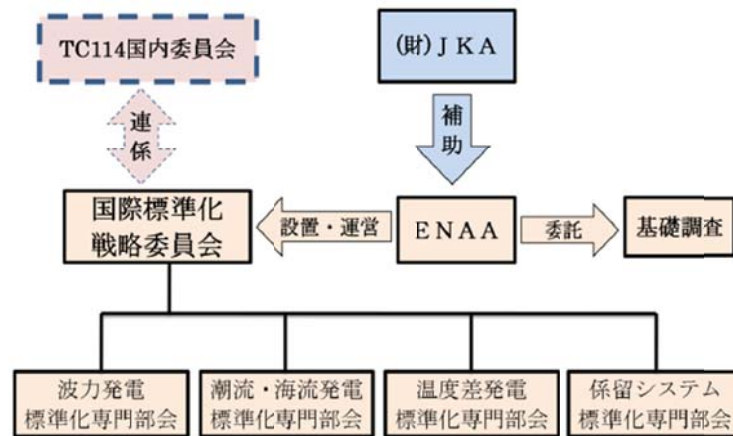


図1. 戦略委員会及び部会の関係

(出典：平成23年度海洋発電システムの標準化に関する調査研究 報告書)

【委員名簿】

1. 海洋発電システム国際標準化戦略委員会名簿

	氏名	会社名	所属役職
委員長	永田 修一	佐賀大学	教授 海洋エネルギーセンター 副センター長
委員	梅田 厚彦	海洋エネルギー資源利用推進機構	副会長
委員	池上 康之	佐賀大学	准教授 海洋エネルギー研究センター
委員	中久喜 康秀	東京大学大学院	新領域創成科学研究科 海洋技術環境学専攻教授
オブザーバー	和田 俊朗	電源開発(株)	水力エンジニアリング部 電気技術室 室長代理
オブザーバー	笹川 剛	電源開発(株)	水力エンジニアリング部 電気技術室
オブザーバー	秋山 雅光	電源開発(株)	水力エンジニアリング部 電気技術室
オブザーバー	大重 隆	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構	新エネルギー技術開発部 自然エネルギーグループ(風力・海洋エネルギー担当)
オブザーバー	佐藤 昌則	経済産業省	資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー対策課 風力・海洋担当係長
オブザーバー	中澤 直樹	システム工学研究所(株)	代表取締役社長

表1. 海洋発電システム国際標準化戦略委員会委員名簿

2. 波力発電標準化専門部会名簿

表 2. 波力発電標準化専門部会名簿

	氏名	会社名	所属役職
部会長	永田 修一	佐賀大学	教授 海洋エネルギーセンター副センター長
委員	種 鎮矢	(株)環境総合テクノス	東京支店 業務グループチーフマネジャー
委員	中澤 直樹	システム工学研究所(株)	代表取締役社長
委員	中久喜 康秀	(株)竹中工務店 技術研究所	エコエンジニアリング部門環境浄化グループ 主任研究員
委員	小林 浩	ハイテクリサーチ(株)	代表取締役
委員	千葉 順一	三井造船(株)	事業開発本部 事業企画部主管

【海洋発電システムの国際標準化】

1. 国際海洋エネルギー変換器標準化委員会 (IEC/TC114) における国際標準化作業の現状
 海洋エネルギーを利用する発電装置に関する標準化・企画課への動きが活発化し、IEC (International Electrotechnical Commission) は、2007 年に Technical Committee (専門委員会) TC114 (Marine energy-wave, tidal and other current converters) を設立し、標準化・規格化を進めている。この TC114 委員会の目的は、「海洋エネルギー変換器システムに関する国際規格の立案で、その対象とする範囲は、波力、潮流及びその他の水流を電気エネルギーへの変換に関するものであるが、その他の変換方法、システム、製品も含む。」としている。TC114 の活動プログラムは下図である。

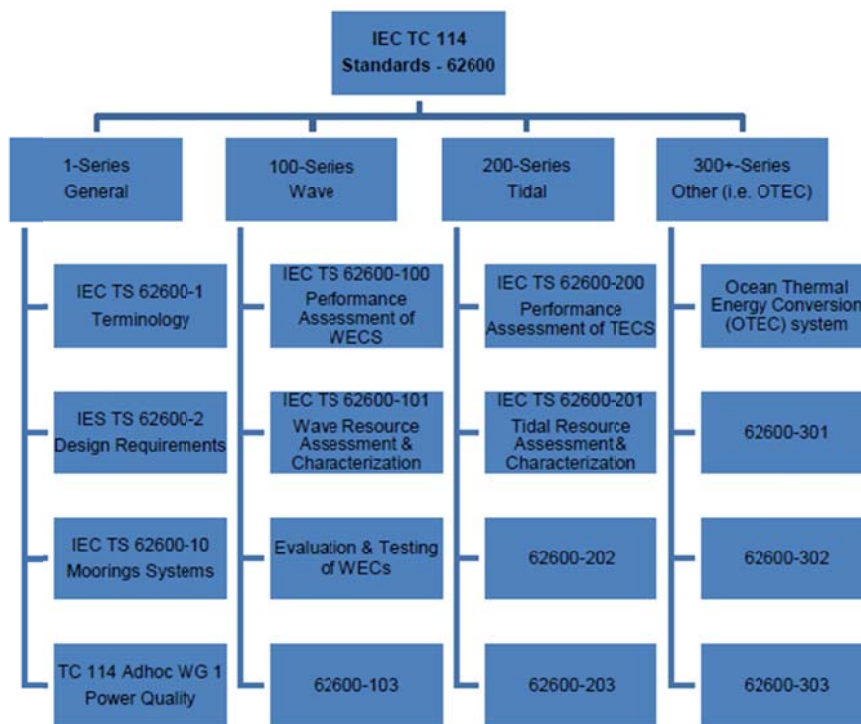


図 2. IEC/TC114 活動プログラム

TC114には現在(2011年7月)、以下の14か国のメンバーと8か国のオブザーバーが参加している。TC114委員会は総会が年1回開催される。

表.3 TC114 参加国

メンバー	カナダ(議長国)、英国(幹事国)、デンマーク、フランス、ドイツ、アイルランド、スペイン、日本、韓国、ニュージーランド、スウェーデン、米国、中国、ノルウェー
オブザーバー	ブラジル、オランダ、ポーランド、ポルトガル、ウクライナ、イタリア、ロシア、チェコ

(出典：平成23年度海洋発電システムの標準化に関する調査研究 報告書)

TC114のPT(Project Team)の各WG(Working Group)は技術仕様書を作成中である(2011年7月)。以下に波力発電に関する主な内容の概要を示す。

①TS62600-101 Wave energy resource characterization and assessment (波力エネルギーの算出方法)

最新の数値的な波浪水産法を用いて、波力発電装置の設置が予定される海域の波浪を推算し、波パワーを求める手法について、検討している。

②TS62600-100 Assessment of performance of wave energy converters in open sea (波力発電設備の性能検証)

実海域に設置された波力発電装置の性能や年間の平均発電量を実測値に基づいて評価する方法を検討している。

【波力発電システムの国際標準化】

1. 波力発電システムに関する国際規格化提案

波力発電システムの規格化においては、下記の二つの規準の作成を中心として改訂作業が行われている。

①「114/62/CD Marine energy - Wave, tidal and other water current converters - Part 100: Power performance assessment of electricity producing wave energy converters」 (波力エネルギー発電変換器の性能評価のための規準)

②「114/70/CD Marine energy - Wave, tidal and other water current converters - Part 101: Wave energy resource assessment and characterization」 (波力エネルギーの資源量評価と特性解析のための規準)

以下の表に同文書の目次を示す。

表 4. 波力エネルギー発電変換器の性能評価基準の内容（114/62/CD）

目次	概要
1. Scope	規準の適用範囲
2. Normative reference	参照すべき規準
3. Symbols and units	記号、単位
4. Test site characterization 4.1 Introduction 4.2 Measurements 4.3 Calculation of wave transfer function	実験地点の特性評価
5. Methodology 5.1 General 5.2 Sample duration 5.3 Simultaneity 5.4 Data recording	実験手法
6. Measurement and data collection for wave data 6.1 General 6.2 Instrumentation location 6.3 Metocean data 6.4 Procedure for the calculation of derived parameters	波データ計測とデータ収集
7. Wave energy conversion power output measurements 7.1 WEC output terminals 7.2 Power measurement point 7.3 Power measurements 7.4 Instruments and calibration	波エネルギー電力変換計測
8. Determination of power performance 8.1 Introduction 8.2 Structure of the normalized power matrix 8.3 Calculation of power matrix 8.4 Parametric representation for assessment of power performance	出力性能の判定
9. Calculation of mean annual energy production 9.1 Introduction 9.2 Standard methodology 9.3 Alternative methodology	年平均発電量の計算
Annex	付属資料

（出典：平成 23 年度海洋発電システムの標準化に関する調査研究 報告書）

表 5. 波力エネルギーの資源評価と特性解析のための規準（114/70/CD）

目次	概要
1. Scope	規準の適用範囲
2. Normative reference	参照すべき規準
3. Terms and definitions	用語の定義
4. Symbols and units	記号、単位
5. Scope of study 5.1 Introduction 5.2 Stage 1: Reconnaissance study 5.3 Stage 2: Feasibility study 5.4 Stage 3: Design study 5.5 Resource assessment and characterization flow chart	本書の記述内容
6. Study description 6.1 Introduction 6.2 Study Area 6.3 Bathymetry 6.4 Wave data 6.5 Wind data 6.6 Tide data 6.7 Current data 6.8 Ice extent data 6.9 Water density	調査法とデータ記録
7. Numerical modeling 7.1 Introduction 7.2 Suitable numerical models 7.3 Modeling the nearshore resource 7.4 Validation of numerical models	数値モデリング
8. Data Analysis 8.1 Introduction 8.2 Characterization using two-dimensional spectra 8.3 Estimation of wave power using parameterized sea states 8.4 Aggregation and statistics of results	データの解析
9. Reporting of Results 9.1 Introduction 9.2 Selection of Reference Sites 9.3 Technical Report	計測結果のまとめ

9.4 Digital database 9.5 Presentation of Regional Information 9.6 Presentation of Information at Reference Sites	
Annex A (informative) A.1 General A.2 Specification of significant A.3 Sample sea states A.4 Condition of insensitivity Annex B (normative) B.1 General B.2 The uncertainty analysis	付属資料
Bibliography	参考文献

(出典：平成 23 年度海洋発電システムの標準化に関する調査研究 報告書)

2. 波力発電システムに関する意見

波力発電標準化専門部会の 3 回の会議における委員からの意見を以下にまとめる。

- ・第一回 平成 23 年 10 月 25 日
- ・第二回 平成 23 年 12 月 06 日
- ・第三回 平成 24 年 01 月 19 日

表 6. 一般的事項に関する意見

番号	項目	意見
1	i) 欧州グループによる国際基準の推進	ISO/IEC で推進される国際標準化活動として、IEC 専門委員会で提案の波力・潮力変換の国際標準案として技術的使用に対するコメントが求められている。この国際委員会は欧州グループが主導となっていることから、今後日本からの標準化に対する意見などの貢献が望まれる。 欧州グループは所定の試験所で試験をすました装置に国際委員会認定の波力発電施設の試験済シールを発行して品質の保証をするという動きもあるようで、欧州標準が国際規格となった場合、日本のビジネス機会が制約される懸念がある。
2	ii) 国内規則、技術標準との並列	各国の国内規則、技術標準はそれぞれの国の法律、環境特性、地域特性等に沿ったものであることから、国際標準を追加するとしても、国内基準や国内法規との整合性を考慮する必要がある。
3	iii) 国内基準の国際化	国際的な技術的使用に対するコメントの提示や国内基準の提案は、日本の技術あるいは技術標準の国際化をはかる機会でもある。

4	iv) 波力発電等への関心の高揚	再生エネルギー開発の社会的関心の高まりのなかで、波力エネルギーの発電利用は急激な進展を見せている。日本の波浪エネルギーのポテンシャルは 19TWh/y という推算もあるが、さらに多くの希望を持ってよいのではとの波力発電推進に積極的な意見もある。
---	------------------	--

(出典：平成 23 年度海洋発電システムの標準化に関する調査研究 報告書)

今後、海洋エネルギー分野は、太陽光、風力等の陸地におけるグリーン・エネルギーに次ぐグリーン・エネルギー革命の旗手として位置付けられている。このため、日本の新成長戦略などにおいても経済成長や地域振興の担い手としてその重要性が指摘されており、地球の 7 割を占める海洋のエネルギーの潜在的可能性は極めて大きい。欧米諸国は国際標準化を通じて、国際的に有利な地位の獲得を狙っているようにもうかがえる。このような国際的な動きに遅れをとることは、国内産業が新たなビジネスチャンスを失うことになり、製造業の発展が阻害されることが懸念される。特に海洋発電システムは階層的で裾の広い産業構成であることから、その影響は極めて大きいと思われる。今後、海洋エネルギー分野における日本からの情報発信と標準化に対する積極的な貢献が望まれる。

[参考資料]

- 「平成 23 年度海洋発電システムの標準化に関する調査研究 報告書」 一般財団法人エンジニアリング協会
- 「114/62/CD Marine energy - Wave, tidal and other water current converters - Part 100: Power performance assessment of electricity producing wave energy converters」 (波力エネルギー発電変換器の性能評価のための規準)
- 「114/70/CD Marine energy - Wave, tidal and other water current converters - Part 101: Wave energy resource assessment and characterization」 (波力エネルギーの資源量評価と特性解析のための規準)

以上